

05P15101, 15102, 15103 /
VS 15101 /8

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2002年12月 6日
Date of Application:

出願番号 特願2002-355418
Application Number:

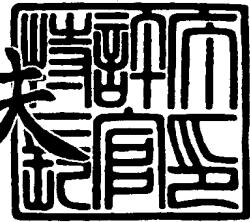
[ST. 10/C] : [JP2002-355418]

出願人 日本電信電話株式会社
Applicant(s):

2003年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3106078

【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTTH146570
【提出日】 平成14年12月 6日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H04L 12/24
H04L 12/48
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3番 1号 日本電信電話株式会社内
【フリガナ】 オカモト サトル
【氏名】 岡本 聰
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3番 1号 日本電信電話株式会社内
【フリガナ】 カタヤマ マサル
【氏名】 片山 勝
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3番 1号 日本電信電話株式会社内
【フリガナ】 ミツウ アキラ
【氏名】 三澤 明
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3番 1号 日本電信電話株式会社内
【フリガナ】 ヤマナカ ナオアキ
【氏名】 山中 直明

【特許出願人】**【識別番号】** 000004226**【住所又は居所】** 東京都千代田区大手町二丁目3番1号**【氏名又は名称】** 日本電信電話株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100078237**【住所又は居所】** 東京都練馬区関町北二丁目26番18号**【弁理士】****【氏名又は名称】** 井 出 直 孝**【電話番号】** 03-3928-5673**【選任した代理人】****【識別番号】** 100083518**【住所又は居所】** 東京都練馬区関町北二丁目26番18号**【弁理士】****【氏名又は名称】** 下 平 俊 直**【電話番号】** 03-3928-5673**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 014421**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9701394**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 OVNシステムおよびOVN終端装置および集中変換装置
および光通信網

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 OVN(Optical Virtual Private Network)加入者のユーザ装置に適用されたレイヤ1の第一の信号フォーマットと前記OVNに適用されたレイヤ1よりも上位レイヤの第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、

前記相互に変換する手段は、

前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVNに転送する手段と、

前記OVNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段と

を備えたことを特徴とするOVNシステム。

【請求項 2】 前記OVNに転送する手段は、前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重する手段を備えた請求項1記載のOVNシステム。

【請求項 3】 前記OVNに転送する手段は、前記第一の信号フォーマットによる一連の信号を前記第二の信号フォーマットによる複数の信号に分割してカプセリングする手段を備えた請求項1記載のOVNシステム。

【請求項 4】 OVN加入者のユーザ装置に適用されたレイヤ1の第一の信号フォーマットと前記OVNに適用されたレイヤ1よりも上位レイヤの第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられたOVN加入者のユーザ装置を収容するOVN終端装置において、

前記相互に変換する手段を自装置内に備え、

前記相互に変換する手段は、

前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送する手段と、

前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段と

を備えたことを特徴とするOVPN終端装置。

【請求項5】 前記OVPNに転送する手段は、前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重する手段を備えた請求項4記載のOVPN終端装置。

【請求項6】 前記OVPNに転送する手段は、前記第一の信号フォーマットによる一連の信号を前記第二の信号フォーマットによる複数の信号に分割してカプセリングする手段を備えた請求項4記載のOVPN終端装置。

【請求項7】 OVPN加入者のユーザ装置に適用されたレイヤ1の第一の信号フォーマットと前記OVPNに適用されたレイヤ1よりも上位レイヤの第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、

当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、

複数の請求項4ないし6のいずれかに記載のOVPN終端装置に共通に前記相互に変換する手段の機能を提供する手段を備えたことを特徴とする集中変換装置。

【請求項8】 請求項1ないし3のいずれかに記載のOVPNシステムまたは請求項4ないし6のいずれかに記載のOVPN終端装置または請求項7記載の集中変換装置を備えたことを特徴とする光通信網。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、VPN(Virtual Private Network)に関する。特に、マルチレイヤネットワークにおける様々なレイヤ1信号を収容可能であるレイヤ1VPNやOVPN(Optical Virtual Private Network)と呼ばれるVPNに関する。

【0002】

【従来の技術】

VPNは、公衆ネットワークを利用しながら、あたかもプライベートにネットワークを利用しているような環境をユーザに提供するサービスである。図15は従来のVPN構成例を示す図であるが、従来の技術では、図15に示すように、ユーザが拠点間でVPNを構成する場合に、拠点間に光専用線23～25をネットワークプロバイダから借りて接続し、VPNを構成するのが一般的である。この場合に、光専用線23～25は、光クロスコネクト装置（以下では、OXCと記す）10～12によって設定される。また、OXC10～12は、VPN制御端末13～15から制御用専用線1～6によって設定される。VPN制御端末13～15をユーザに提供する場合には、ネットワークプロバイダが保有するOXC10～12の一部機能の制御をユーザが行えるようにしている。

【0003】

このようなVPNにおいて、マルチレイヤネットワークにおける上位レイヤ信号をトランスペアレントに伝達する機能を有する専用線を構成する技術として、SDH／SONETや、OTN(Optical Transport Network)という技術がある。様々な上位レイヤ信号（例えば、PDH、Ethernet（登録商標）、Gigabit Ethernet、Fiber channel、SDH／SONET、OTN等）を、網の入口でSDH／SONETのパスペイロード、あるいはOTNの光チャネル（OCh）ペイロードに収容する信号変換器と、網の出口でペイロードから収容した上位レイヤ信号を取り出して出力する信号変換器を介して伝達することで、上位レイヤのデジタル信号をトランスペアレントに伝達する機能を提供している。

【0004】

現状の技術レベルでは、Gigabit EthernetとFiber channelといった、一部の例外を除くと、同一の信号変換器で複数の上位レイヤ信号を取り扱うことができない。

【0005】

したがって、VPNを上述の信号変換器を用いて構成した場合に、VPNを利用するユーザは、予め使用する上位レイヤ信号をVPN提供者に届け出を行い、所望の信号変換器をVPNの終端装置に配備してもらわなくてはならな

い（例えば、非特許文献1参照）。

【0006】

【非特許文献1】

三澤、片山、岡本、山中 “Optical VPNサービスの提案” 2002信学ソサエティ大会SB-6-4

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来のOVPNでは、上位レイヤ信号をトランスペアレントに伝達するという機能を提供することは可能であるが、収容する上位レイヤ信号をOVPNユーザが変更したいという要求に対しては、信号変換器の取替えやファイバの接続変更といった作業が必要となり、ユーザからの変更要求に対して即応できないという問題がある。

【0008】

本発明は、このような背景に行われたものであって、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能なOVPNを提供することを目的とする。また、本発明は、OVPN内の信号転送を多重化を用いて効率良く行うことができ、さらに、長大な信号でも分割転送することにより信号長を自由に設定することができるOVPNを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明では、OVPNのユーザが、どのようなレイヤ1信号をOVPNに接続したいのかをOVPN終端装置あるいはOVPNシステムに通知可能とするための制御線を用いることを第一の特徴としている。制御線をOVPNユーザに提供することにより、ユーザがOVPNを制御することが可能となる。

【0010】

また、ユーザからのデータ線を光スイッチを介して複数種類の信号変換器に接続することが第二の特徴である。光スイッチを介することで、様々なレイヤ1信号をOVPNに収容可能となる。

【0011】

さらに、ユーザからの制御線により入力された情報に基づいて光スイッチを制御する制御装置を用いることが第三の特徴である。これにより、OVPNのエンド・エンドでのユーザ主導のレイヤ1信号の種別変更に即応することが可能となる。

【0012】

ここで、本発明に適用するマルチレイヤネットワークについて図13および図14を参照して簡単に説明する。図13はレイヤ1ネットワークのトポロジを示す図である。図14はレイヤ3ネットワークとレイヤ1ネットワークとのトポロジの対応関係を示す図である。一例として、レイヤ3ネットワークはIPネットワークであり、レイヤ3フレームはIPパケットである。また、レイヤ1フレームは、イーサネットフレームである。レイヤ2ネットワークは、例えば、SDHであるが、ここでは説明をわかりやすくするために省略する。図13に示すレイヤ1ネットワークのトポロジでは、レイヤ1フレームの処理を行うノードにより構成されるトポロジしか見えない。また、レイヤ1ネットワークでは、見かけ上は全てレイヤ1フレームによってデータ伝送が行われる。

【0013】

ところが本発明に適用するマルチレイヤネットワークには、図14に示すように、レイヤ1ネットワークのバックボーンネットワークとしてのレイヤ3ネットワークが存在する。レイヤ3ネットワークでは、レイヤ3フレームのIPパケットによってデータ転送が行われる。

【0014】

すなわち、発信側のユーザ装置からレイヤ1フレームで発信側のノードまで到達した信号は、発信側のノードで、いったんレイヤ3フレームの信号にカプセリングされ、着信側のルータまでレイヤ3ネットワークを伝送される。レイヤ3ネットワークの着信側のルータまで到達した信号は、ここでまたレイヤ1フレームにデカプセリングされ、着信側のユーザ装置に到着する。

【0015】

これにより、実際には途中でいったん信号をレイヤ1フレームからレイヤ3フレームにカプセリングされるが、それはレイヤ1ネットワークの観点からは認識

されることはなく、見かけ上では、図13に示すように、発信側のユーザ装置から着信側のユーザ装置まで一貫してレイヤ1フレームにより信号が伝達されたかのように見える。

【0016】

本発明では、OVPNに適用されるレイヤ1よりも上位レイヤの信号フォーマットにより、ユーザ装置が用いるレイヤ1の信号フォーマットをカプセリングおよびデカプセリングすることを特徴とする。元々、OVPNは擬似的にL1トランスペアレント専用線網を作り出すサービスであるから、ユーザからOVPN内がL1トランスペアレント専用線網に見えさえすれば、実際には、OVPN内はレイヤ2あるいはレイヤ3ネットワークであってもよい。例えば、レイヤ3ネットワークはIPネットワークであるが、IPネットワークであれば、発側のルータからの複数のIPパケットを多重して伝送し、着側のルータでIPヘッダを見て宛先を振り分けることができる。これにより、OVPN内の伝送効率を高めることができる。また、一連の信号が一つのフレームに入りきれず、一連の信号を分割して複数のフレームに分けて伝送することもできる。

【0017】

これにより、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能であり、また、OVPN内の信号転送を多重化を用いて効率良く行うことができ、さらに、長大な信号でも分割転送することにより信号長を自由に設定することができるOVPNを実現することができる。

【0018】

すなわち、本発明の第一の観点はOVPNシステムであって、本発明の特徴とするところは、OVPN加入者のユーザ装置に適用されたレイヤ1の第一の信号フォーマットと前記OVPNに適用されたレイヤ1より上位レイヤの第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、前記相互に変換する手段は、前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送する手段と、前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリング

された信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段とを備えたところにある。

【0019】

前記OVPNに転送する手段は、前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重する手段を備えることが望ましい。あるいは、前記OVPNに転送する手段は、前記第一の信号フォーマットによる一連の信号を前記第二の信号フォーマットによる複数の信号に分割してカプセリングする手段を備えることが望ましい。

【0020】

これにより、ユーザは、その適用する信号フォーマットによらず柔軟にOVPNを構成することができる。さらに、本発明では、信号の多重化または分割を行うので、効率のよい信号転送を行うことができる。

【0021】

本発明の第二の観点は、OVPN加入者のユーザ装置に適用されたレイヤ1の第一の信号フォーマットと前記OVPNに適用されたレイヤ1より上位レイヤの第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられたOVPN加入者のユーザ装置を収容するOVPN終端装置である。

【0022】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記相互に変換する手段を自装置内に備え、前記相互に変換する手段は、前記ユーザ装置から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送する手段と、前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングして前記ユーザ装置に転送する手段とを備えたところにある。

【0023】

前記OVPNに転送する手段は、前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重する手段を備えることが望ましい。あるいは、前記OVPNに転送する手段は、前記第一の信号フォーマットによる一連の信号を前記第二の信号フォー

マットによる複数の信号に分割してカプセリングする手段を備えることが望ましい。

【0024】

本発明の第三の観点は集中変換装置であって、本発明の特徴とするところは、OVPN加入者のユーザ装置に適用されたレイヤ1の第一の信号フォーマットと前記OVPNに適用されたレイヤ1よりも上位レイヤの第二の信号フォーマットとを相互に変換する手段を備え、当該相互に変換する手段は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられ、複数の本発明のOVPN終端装置に共通に前記相互に変換する手段の機能を提供する手段を備えたところにある。

【0025】

これにより、OVPN終端装置に前記相互に変換する手段を備える必要がなく、OVPN終端装置の構成を簡単化および低コスト化することができる。

【0026】

本発明の第四の観点は、本発明のOVPNシステムまたはOVPN終端装置または集中変換装置を備えたことを特徴とする光通信網である。

【0027】

【発明の実施の形態】

(第一実施例)

第一実施例を図1および図4を参照して説明する。図1は第一実施例のOVPN構成を説明するための図である。図2はイーサフレームおよびSDHフレームをIPカプセル化およびIPデカプセル化する状況を示す図である。図3はイーサフレームおよびSDHフレームをMPLSカプセル化およびMPLSデカプセル化する状況を示す図である。図4は第一実施例のOVPN終端装置(その2)を説明するための図である。説明を簡単化するために、図1では、左上のユーザ装置20-1、21-1から左下のユーザ装置20-2、21-2への信号が伝送される例を示しているが、通常の通信は、同時に反対方向へも信号が伝送される。また、図1に示すOVPN終端装置30および80、網制御装置40および60、光クロスコネクト装置50および70はそれぞれ同一構成の装置であり、

以下では、説明を簡単化するために、主としてOVPN終端装置30、網制御装置40、光クロスコネクト装置50について説明し、OVPN終端装置80、網制御装置60、光クロスコネクト装置70の同一内容の説明は省略する。

【0028】

本実施例は、図1に示すように、OVPN加入者のユーザ装置に適用されたレイヤ1の第一の信号フォーマットと前記OVPNに適用されたレイヤ1より上位レイヤの第二の信号フォーマットとを相互に変換するカプセリング部35、36、85、86を備え、カプセリング部35、36、85、86は、複数の異なる前記第一の信号フォーマットに対応して複数設けられたOVPN加入者のユーザ装置20-1、21-1、22-1、20-2、21-2を収容し、カプセリング部35、36、85、86を自装置内に備え、カプセリング部35、36、85、86は、ユーザ装置20-1、21-1から送出される前記第一の信号フォーマットを前記第二の信号フォーマットによりカプセリングして前記OVPNに転送し、前記OVPNから送出される前記第二の信号フォーマットによりカプセリングされた信号を前記第一の信号フォーマットにデカプセリングしてユーザ装置20-2、21-2に転送するところにある。

【0029】

本実施例では、ユーザ装置が用いるレイヤ1の第一の信号フォーマットとしてSDHフレームおよびイーサフレームを例にとる。また、OVPNが用いるレイヤ1より上位レイヤの第二の信号フォーマットとしてIPパケットあるいはMLSパケットを用いる。前記第二の信号フォーマットによる複数の信号を多重分離するルータ38、88を備える。

【0030】

図1では、一端にユーザ装置20-1、21-1、22-1を収容し、他端に光クロスコネクト装置50が接続された光スイッチ32を備え、カプセリング部35、36は、当該光スイッチ32のユーザ装置20-1、21-1、22-1と対向する側のポートに設けられる。これにより、光スイッチ32の方路切り替えにより、任意のカプセリング部35または36を選択することができる。

【0031】

あるいは、図4に示すように、一端にユーザ装置20-1、21-1、22-1を収容し、他端に光クロスコネクト装置50が接続された光スイッチ32を備え、カプセリング部35、36は、当該光スイッチ32のユーザ装置20-1、21-1、22-1と対向する側のポートに設けられその変換出力は当該光スイッチ32のユーザ装置20-1、21-1、22-1を収容する側のポートにルータ38を経由して回帰する。

【0032】

図1の光スイッチ配備例では、光スイッチ32を切替えてカプセリング部35または36を選択した際に、カプセリング部の配置位置によっては光クロスコネクト装置50の再設定が必要となる場合があるが、図4のようにカプセリング部35、36と光スイッチ32とを接続することにより、光クロスコネクト装置50の再設定を不要とすることができる。

【0033】

光スイッチ32の接続状態は、破線の矢印で示してある。ユーザ装置20-1は、カプセリング部35を選択し、ユーザ装置21-1はカプセリング部36を選択している。これに伴いOVPN終端装置80内の光スイッチ82の接続状態も設定される。両方を設定する方法としては、送信側の制御線を介して光スイッチ制御装置31に送られた切替要求を受信側の光スイッチ制御装置81に転送する方法や、受信側のユーザ装置からも切替要求を送る方法等が考えられるが、どのような方法を使用するかによって本発明の形態が変更されるわけではない。ユーザからの切替要求にしたがって、レイヤ1トランスペアレント専用線が変更される。

【0034】

各カプセリング部35、36は、それぞれ異なる信号フォーマットのカプセリングまたはデカプセリングに対応できるようにしておき、所望する信号フォーマットに対応するカプセリング部35、36を光スイッチ32の方路切り替えにより選択する。

【0035】

次に、カプセリングおよびデカプセリングを用いたデータのトンネリング転送

の具体例について説明する。図2の例では、カプセリング部35、36はIPカプセル化およびデカプセル化装置である。ユーザが用いるレイヤ1フレームとしては、イーサフレームあるいはSDHフレームである。なお、以下ではSDHについて説明するがSONETでも同様に説明することができる。

【0036】

VPNにIPネットワークが用いられている場合には、ユーザ装置20-1または21-1からVPN終端装置30に送出されたレイヤ1フレームは、カプセリング部35、36でIPヘッダが付与される。これにより、カプセリング部35では、イーサフレームにIPヘッダを付与することにより、イーサフレームをIPパケットでカプセリングする。また、カプセリング部36では、SDHフレームにIPパケットを付与することにより、SDHフレームをIPパケットでカプセリングする。さらに、これらのIPパケットは多重されてルータ38からルータ88に転送される。ルータ88では、IPヘッダにより宛先を振り分ける。なお、レイヤ1トランスペアレント専用線網としては、ルータ38から88に多重されたIPパケットを転送できれば、どのようなネットワークを用いることもできる。本実施例ではOTNを用いた。したがって、IPパケットはさらにOTUでカプセリングされてレイヤ1トランスペアレント専用線網内を転送される。

【0037】

また、VPNにMPLSネットワークが用いられている場合には、図3に示すように、第一の信号フォーマットがイーサフレームおよびSDHフレームであるときに、第二の信号フォーマットはMPLSフレームであり、カプセリング部35では、イーサフレームにShimヘッダを付与することにより、イーサフレームをMPLSフレームでカプセリングする。また、カプセリング部36では、SDHフレームにShimヘッダを付与することにより、SDHフレームをMPLSフレームでカプセリングする。さらに、これらのMPLSフレームは多重されてルータ38からルータ88に転送される。ルータ88では、Shimヘッダにより宛先を振り分ける。なお、前述したように、レイヤ1トランスペアレント専用線網としては、ルータ38から88に多重されたMPLSフレームを転送で

きれば、どのようなネットワークを用いることもできる。本実施例ではOTNを用いた。したがって、MPLSフレームはさらにOTUでカプセリングされてレイヤ1トランスペアレント専用線網内を転送される。

【0038】

また、VPNからVPN終端装置80に送出されたIPパケットまたはMPLSフレームは、ルータ88により個々のIPパケットまたはMPLSフレームが取り出され、さらに、カプセリング部85、86でIPパケットまたはMPLSフレームからイーサフレームまたはSDHフレームが取り出されてユーザ装置20-2または21-2に送出される。

【0039】

これにより、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能であり、VPN内の信号転送を多重化を用いて効率良く行うことができるVPNを実現することができる。

【0040】

(第二実施例)

第二実施例を図5ないし図8を参照して説明する。図5は第二実施例のVPN構成を説明するための図である。図6は一つのSDHフレームを複数に分割してIPカプセル化する状況を示す図である。図7は一つのSDHフレームを複数に分割してMPLSカプセル化する状況を示す図である。図8は第二実施例のVPN終端装置(その2)を説明するための図である。第二実施例では、SDHの例を用いるがSDHはSONETであっても同様に説明することができる。第二実施例では、図5に示すように、網制御装置40により光クロスコネクト装置50の方路が設定され、拠点間にレイヤ1トランスペアレント専用線網としてのOTNを介したVPNが構成される。なお、網制御装置40は、各拠点のユーザ装置20-1、21-1、22-1により制御することができる。

【0041】

図6の例では、図5、図8に示すカプセリング部35および36はIPカプセル化およびIPデカプセル化装置である。レイヤ1フレームとしては、SDHフレームである。ユーザ装置20-1からVPN終端装置30に送出されたレイ

ヤ1フレームは、カプセリング部35でIPヘッダが付与されてIPパケットにカプセリングされる。このときに、SDHフレームが一つのIPパケットフローに入りきれない場合には、多重装置39によりSDHフレームを複数に分割して複数のカプセリング部35により複数のIPパケットフローにカプセリングする。なお、レイヤ1トランスペアレント専用線網としては、ルータ38から88に多重されたIPパケットを転送できれば、どのようなネットワークを用いることもできる。本実施例ではOTNを用いた。したがって、IPパケットはさらにOTUでカプセリングされてレイヤ1トランスペアレント専用線網内を転送される。

【0042】

また、OVPNからOVPN終端装置80に送出されたIPパケットは、カプセリング部85でIPヘッダが取り外され、さらに、多重装置89により複数のSDHフレームから一つのSDHフレームが復元されユーザ装置20-2に送出される。

【0043】

図7の例では、図5、図8に示すカプセリング部35および36はMPLSカプセル化およびMPLSデカプセル化装置である。レイヤ1フレームとしては、SDHフレームである。ユーザ装置20-1からOVPN終端装置30に送出されたレイヤ1フレームは、カプセリング部35でShimヘッダが付与されてMPLSフレームにカプセリングされる。このときに、SDHフレームが一つのMPLSフレームフローに入りきれない場合には、多重装置39によりSDHフレームを複数に分割して複数のカプセリング部35により複数のMPLSフレームフローにカプセリングする。なお、前述したように、レイヤ1トランスペアレント専用線網としては、ルータ38から88に多重されたMPLSフレームを転送できれば、どのようなネットワークも用いることもできる。本実施例ではOTNを用いた。したがって、MPLSフレームはさらにOTUでカプセリングされてレイヤ1トランスペアレント専用線網内を転送される。

【0044】

また、OVPNからOVPN終端装置80に送出されたMPLSフレームは、

カプセリング部85でShimヘッダが取り外され、さらに、多重装置89により複数のSDHフレームから一つのSDHフレームが復元されユーザ装置20-2に送出される。また、第二実施例でも図8に示すような光スイッチ配備構成とすることができます。

【0045】

これにより、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能であり、また、長大な信号でも分割転送することにより信号長を自由に設定することができるOVPNを実現することができる。

【0046】

(第三実施例)

第三実施例を図9および図10を参照して説明する。図9は第三実施例のOVPN終端装置を説明するための図である。図10は第三実施例のOVPN終端装置(その2)を説明するための図である。第一および第二実施例で説明したOVPN終端装置の構成は図9および図10に示すように組み合わされて実装され、必要に応じて第一および第二実施例で説明した処理を適応的に実行することができる。

【0047】

図9および図10の例では、第一実施例で説明した処理を実行する場合には、多重装置39は多重分離機能を休止してスルー状態とし、カプセリング部35、36およびルータ38を用いる。また、第二実施例で説明した処理を実行する場合には、多重装置39およびカプセリング部35、36およびルータ38を用いる。

【0048】

(第四実施例)

第四実施例を図11および図12を参照して説明する。図11は第四実施例のOVPN構成を説明するための図である。図12は第四実施例のOVNP構成(その2)を説明するための図である。第一～第三実施例はOVPN終端装置の実施例であったが、第四実施例では、OVNP終端装置を設けることなく、OVNP内に第一～第三実施例で説明したカプセリングおよびデカプセリングを集中的

を行う機能である集中変換装置100、101を配置する。

【0049】

すなわち、図11に示すように、光クロスコネクト装置50の後段に光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、カプセリング部35、36、ルータ38を備えた集中変換装置100を配置する。図11では、光クロスコネクト装置50の他に複数の光クロスコネクト装置が光スイッチ32に接続され、光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、カプセリング部35、36、ルータ38を共用している。これにより、第一～第三実施例では、各OVPN終端装置にそれぞれ設けていた光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、カプセリング部35、36、ルータ38をOVPN内に一つまたは複数配置し、光クロスコネクト装置が一つの光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、カプセリング部35、36、ルータ38を共用することよりネットワークリソースを有効に利用することができる。ただし、ルータ38の出力の方路をさらに光クロスコネクト装置51によって設定する必要があるので、第一～第三実施例と比較すると、網制御装置40および光クロスコネクト装置50の他に網制御装置41および光クロスコネクト装置51を設ける必要が生じる。

【0050】

同様に、図12に示すように、光クロスコネクト装置50の後段に多重装置39、光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、カプセリング部35、36、ルータ38を備えた集中変換装置101を配置する（カプセリング部36は図示省略）。図12では、光クロスコネクト装置50の他に複数の光クロスコネクト装置が多重装置39に接続され、多重装置39、光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、カプセリング部35、36、ルータ38を共用している。これにより、第一～第三実施例では、各OVPN終端装置にそれぞれ設けていた光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、カプセリング部35、36、ルータ38、多重装置39をOVPN内に一つまたは複数配置し、複数の光クロスコネクト装置が一つの光スイッチ制御装置31、光スイッチ32、カプセリング部35、36、ルータ38、多重装置39を共用することよりネットワークリソースを有効に利用することができる。ただし、光スイッチ32の出力の方路をさらに光クロスコ

ネクト装置51によって設定する必要があるので、第一～第三実施例と比較すると、網制御装置40および光クロスコネクト装置50の他に網制御装置41および光クロスコネクト装置51を設ける必要が生じる。

【0051】

また、図11および図12の構成を組み合わせて実装した集中変換装置を配置することもできる。これにより、必要に応じて図11または図12で説明した処理を適応的に実行することができる。この場合の構成は、図12と同じである。すなわち、図12の構成で、図11の構成を実現する場合には、多重装置39は多重分離機能を休止してスルー状態とし、ルータ38により多重分離を行う。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能であり、また、OVPN内の信号転送を多重化を用いて効率良く行うことができ、さらに、長大な信号でも分割転送することにより信号長を自由に設定することができるOVPNを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第一実施例のOVPN構成を説明するための図。

【図2】

イーサフレームおよびSDHフレームをIPカプセル化およびIPデカプセル化する状況を示す図。

【図3】

イーサフレームおよびSDHフレームをMPLSカプセル化およびMPLSデカプセル化する状況を示す図。

【図4】

第一実施例のOVPN終端装置（その2）を説明するための図。

【図5】

第二実施例のOVPN構成を説明するための図。

【図6】

一つのSDHフレームを複数に分割してIPカプセル化する状況を示す図。

【図7】

一つのSDHフレームを複数に分割してMPLSカプセル化する状況を示す図

。

【図8】

第二実施例のVPN終端装置（その2）を説明するための図。

【図9】

第三実施例のVPN終端装置を説明するための図。

【図10】

第三実施例のVPN終端装置（その2）を説明するための図。

【図11】

第四実施例のVPN構成を説明するための図。

【図12】

第四実施例のVPN構成（その2）を説明するための図。

【図13】

レイヤ1ネットワークのトポロジを示す図。

【図14】

レイヤ3ネットワークとレイヤ1ネットワークとのトポロジの対応関係を示す図。

【図15】

従来のVPN構成例を示す図。

【符号の説明】

1、3、5、6、23、24、25 専用線

10、11、12、50、51、70 クロスコネクト装置

13、14、15 VPN制御端末

20-1、20-2、21-1、21-2、22-1、22-2 ユーザ装置

30、80 VPN終端装置

31、81 光スイッチ制御装置

32、82 光スイッチ

35、36、85、86 カプセリング部

38、88 ルータ

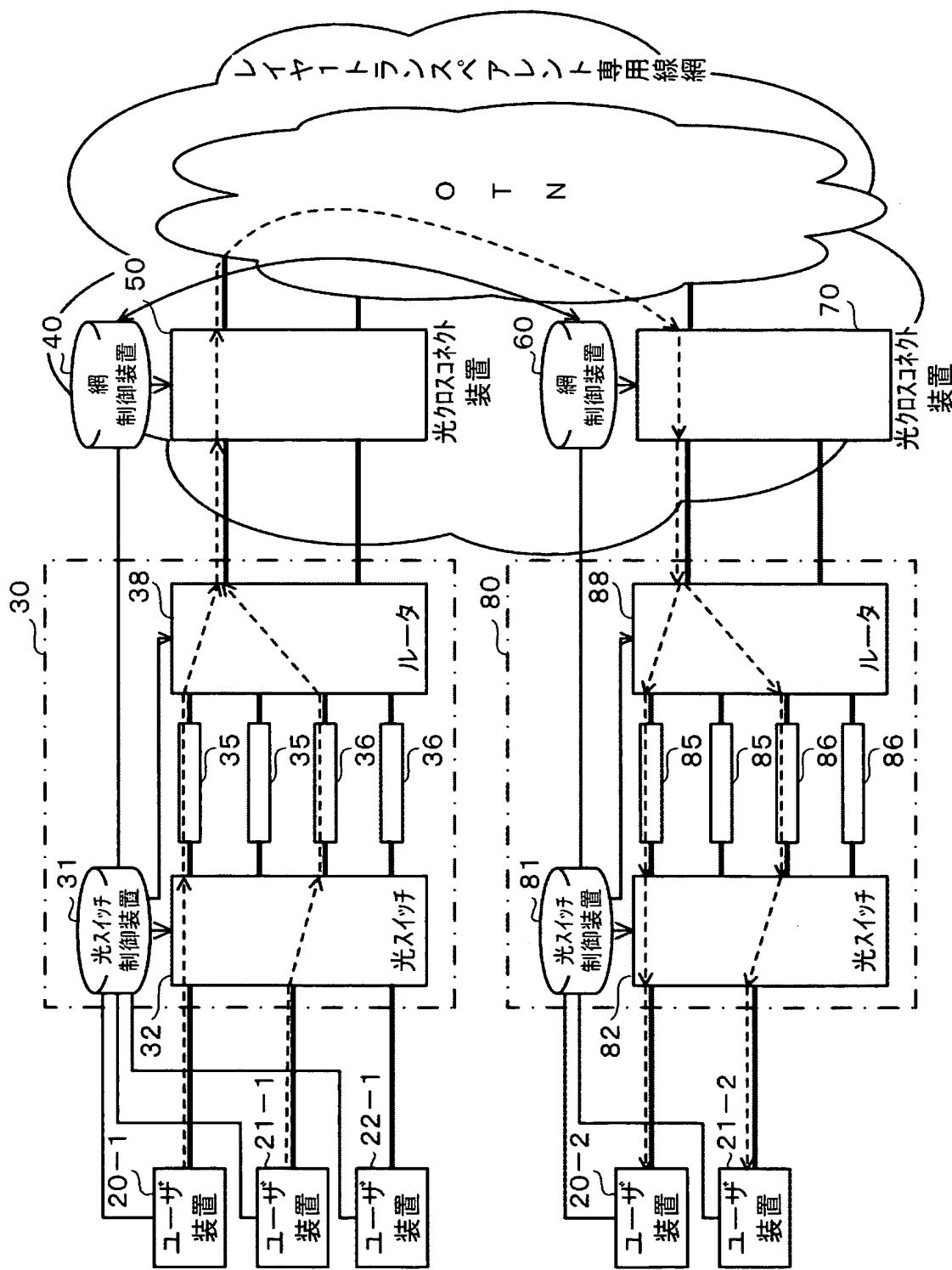
39、89 多重装置

40、41、60 網制御装置

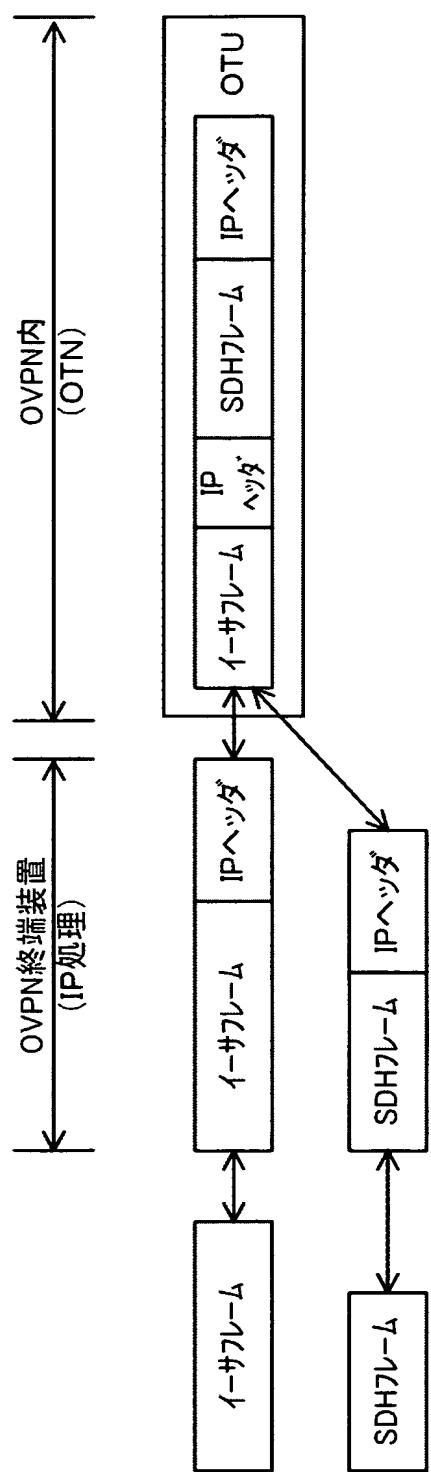
100、101 集中変換装置

【書類名】 図面

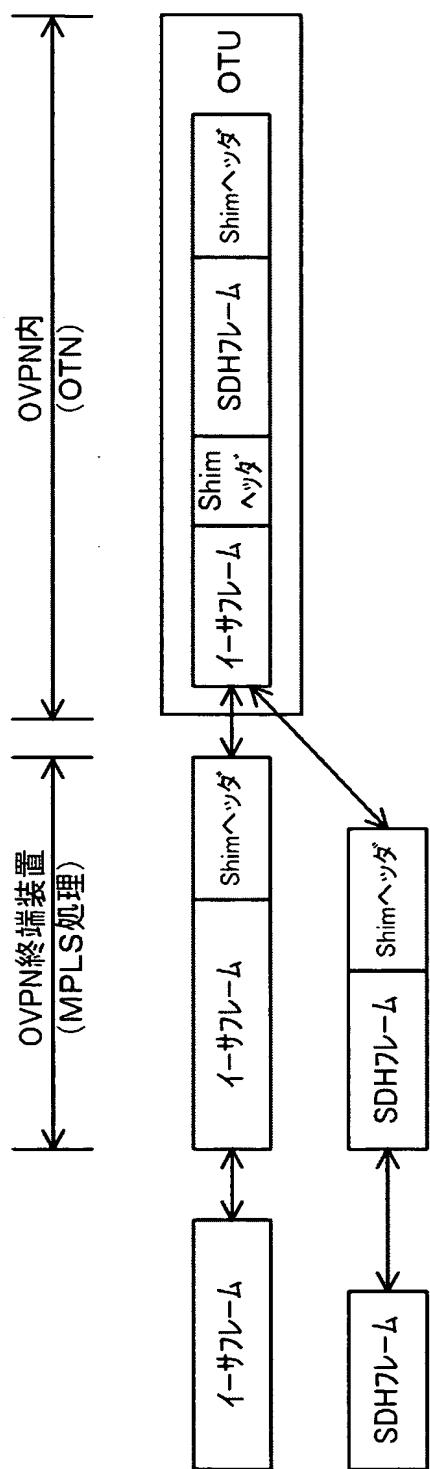
【図 1】



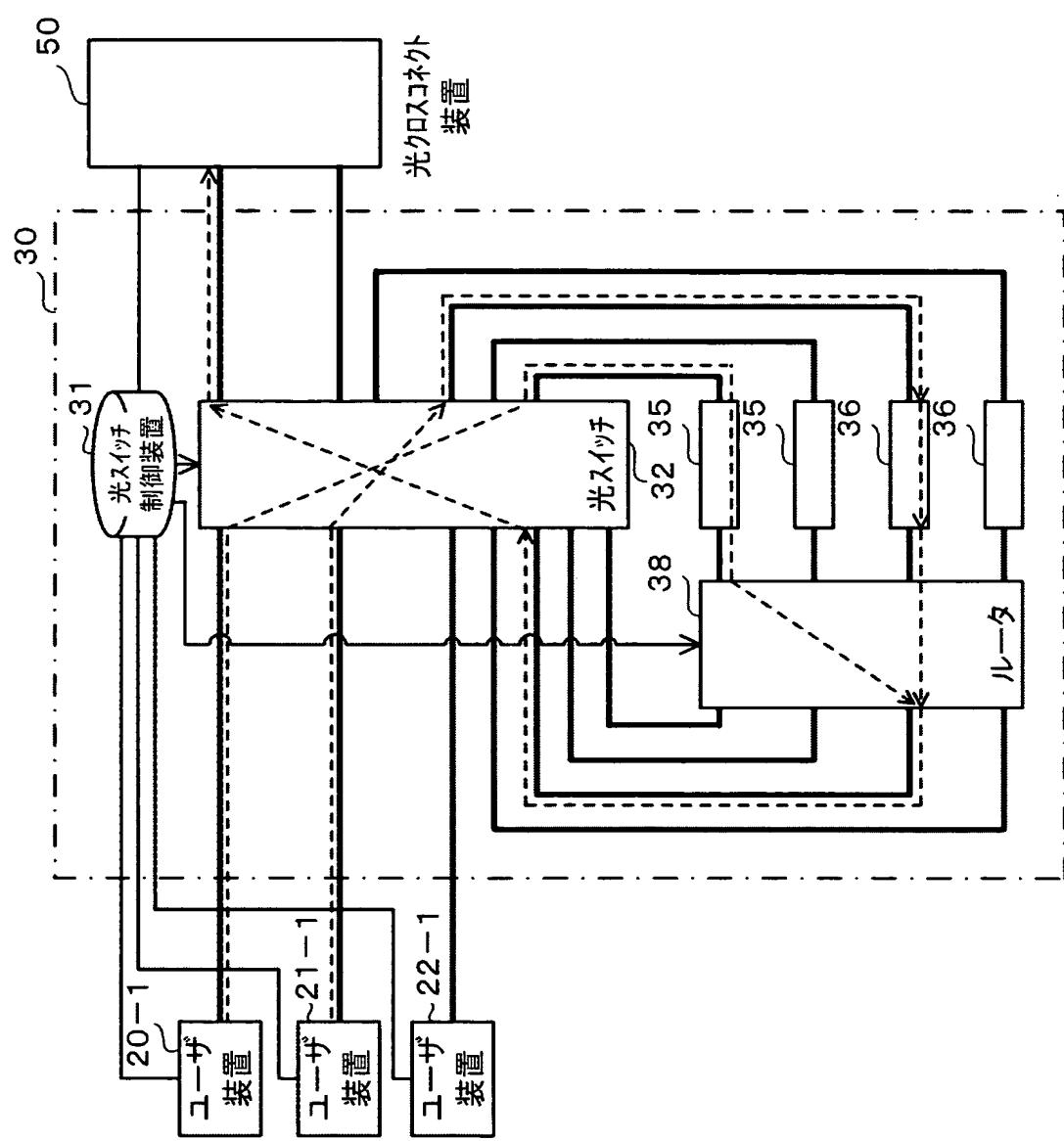
【図 2】



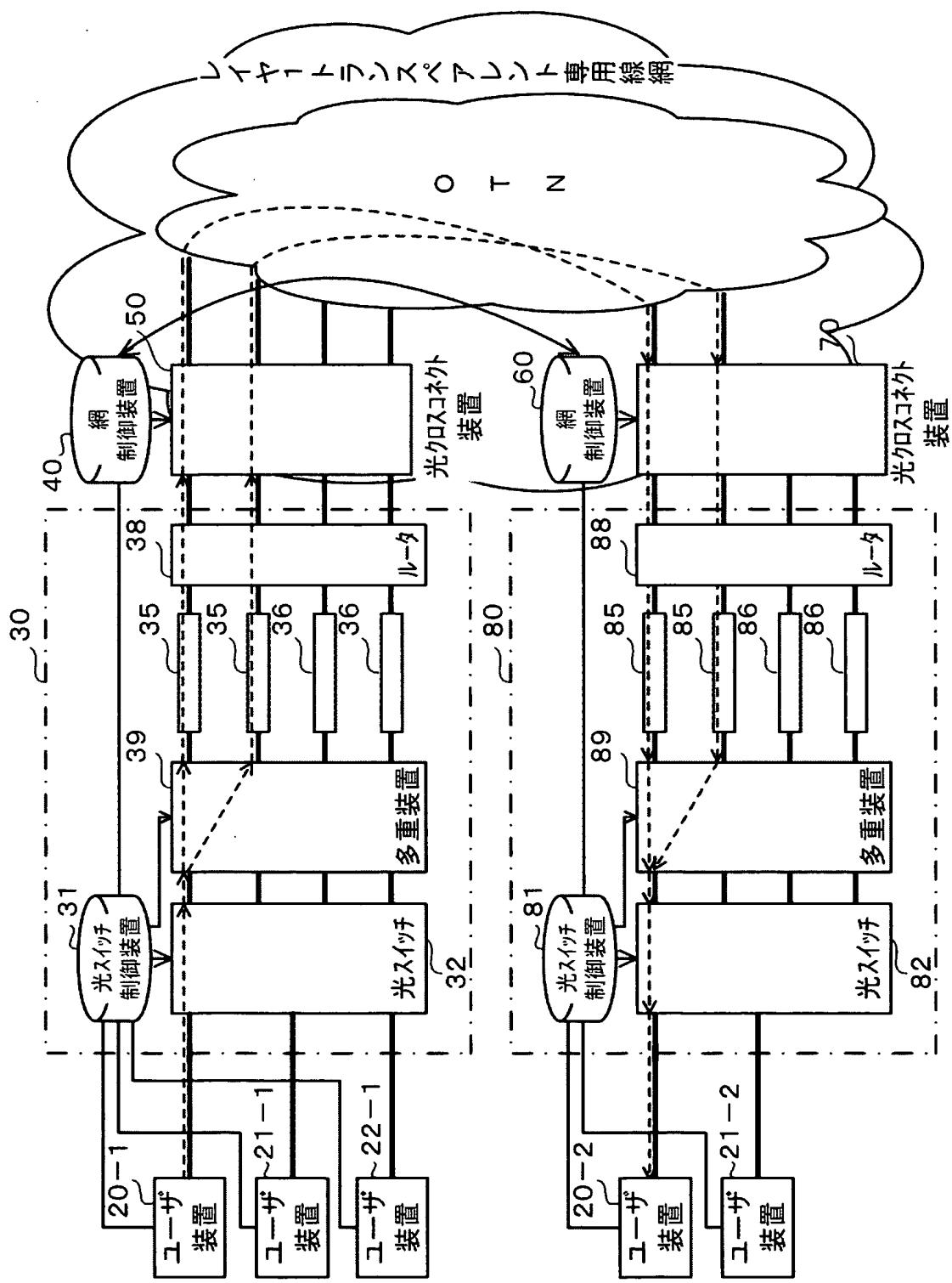
【図 3】



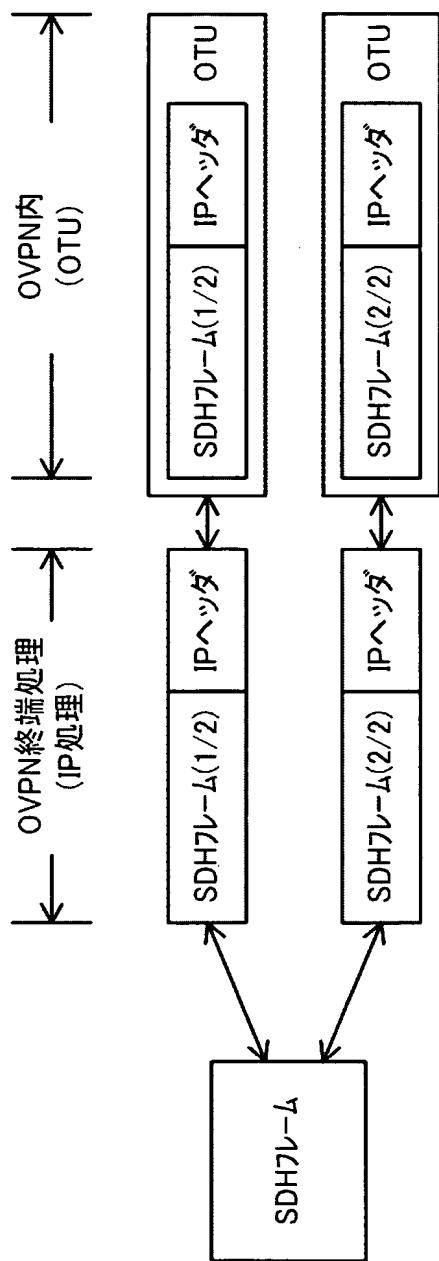
【図4】



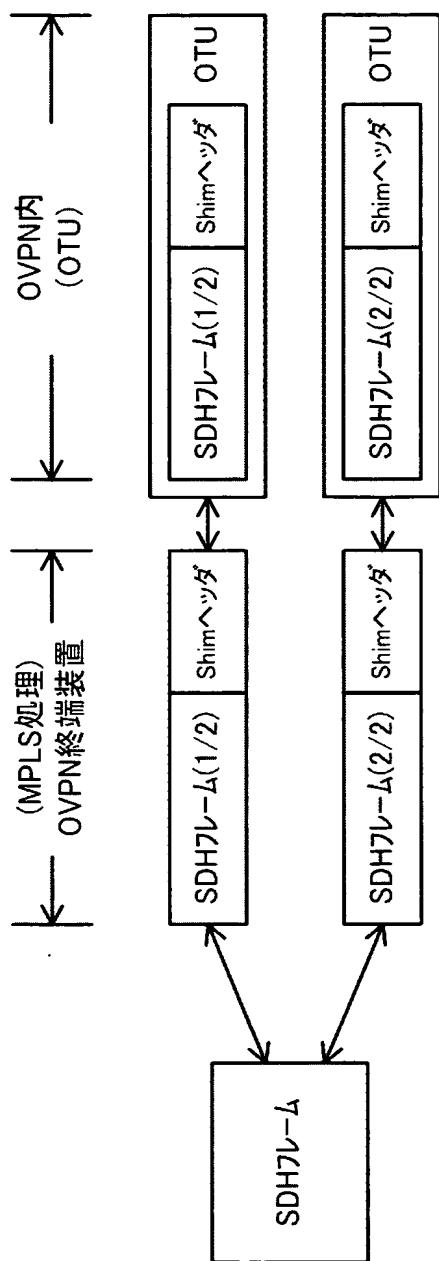
【図5】



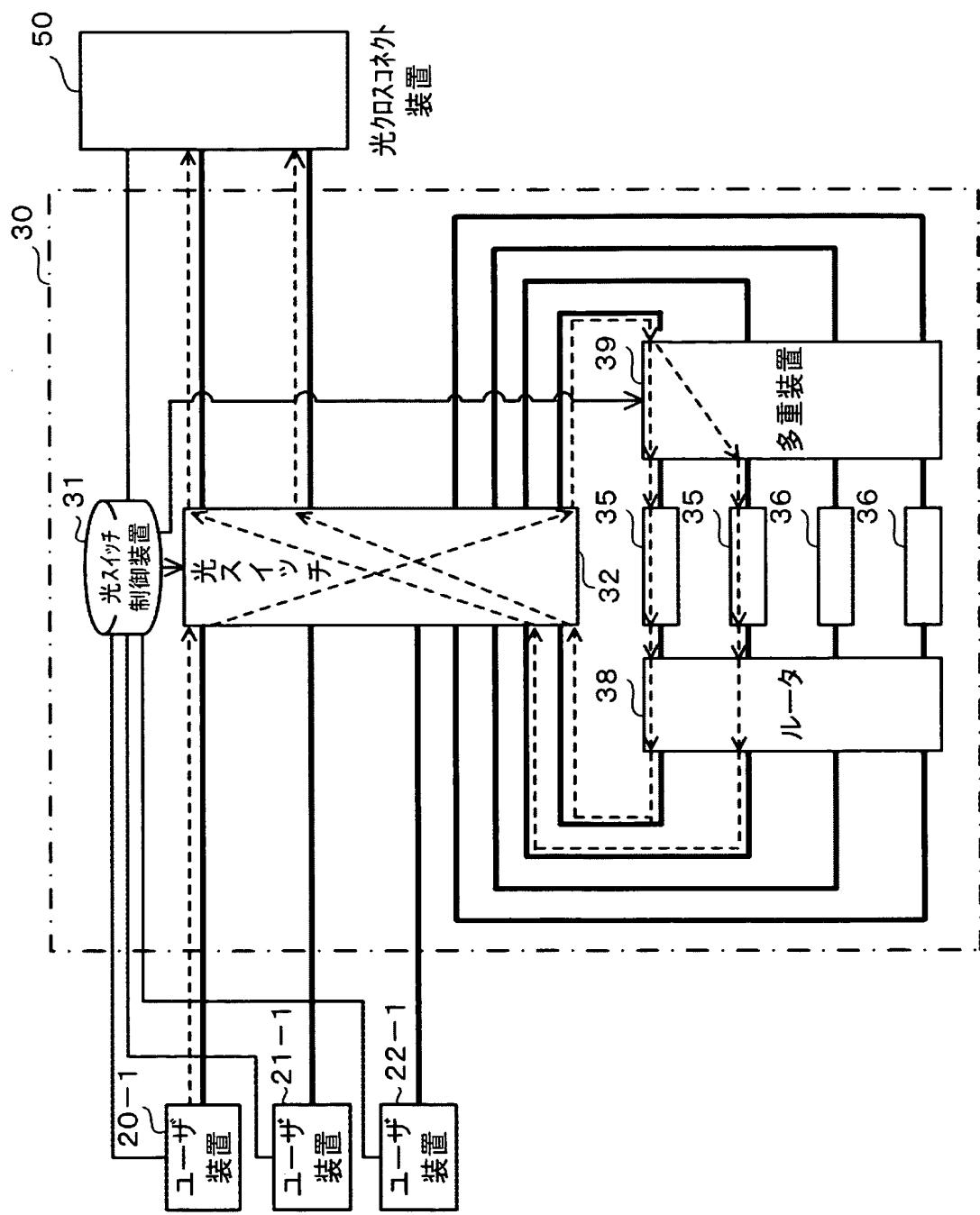
【図 6】



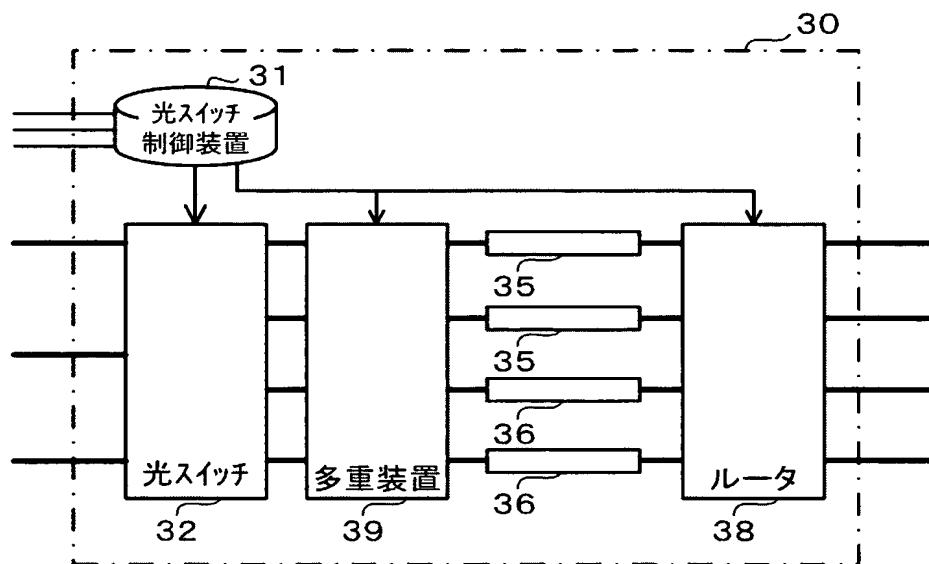
【図 7】



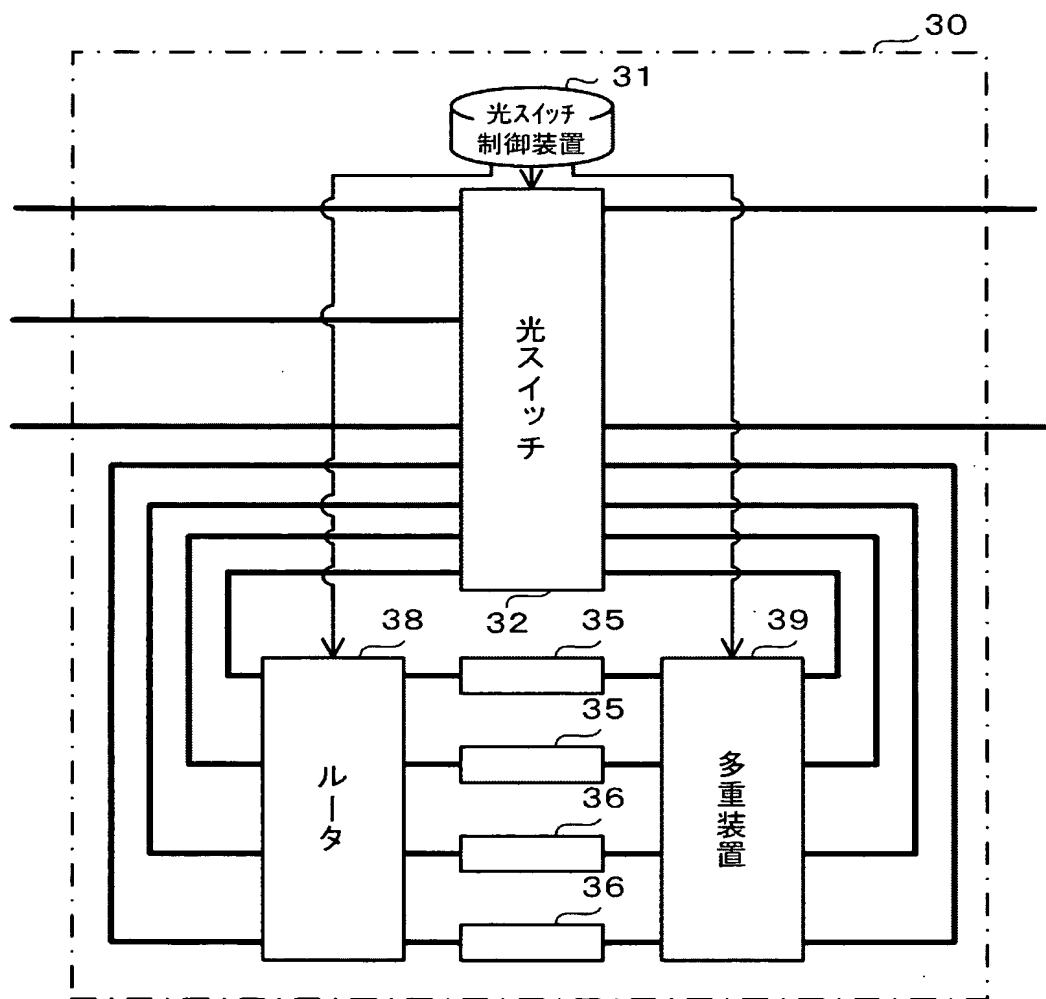
【図8】



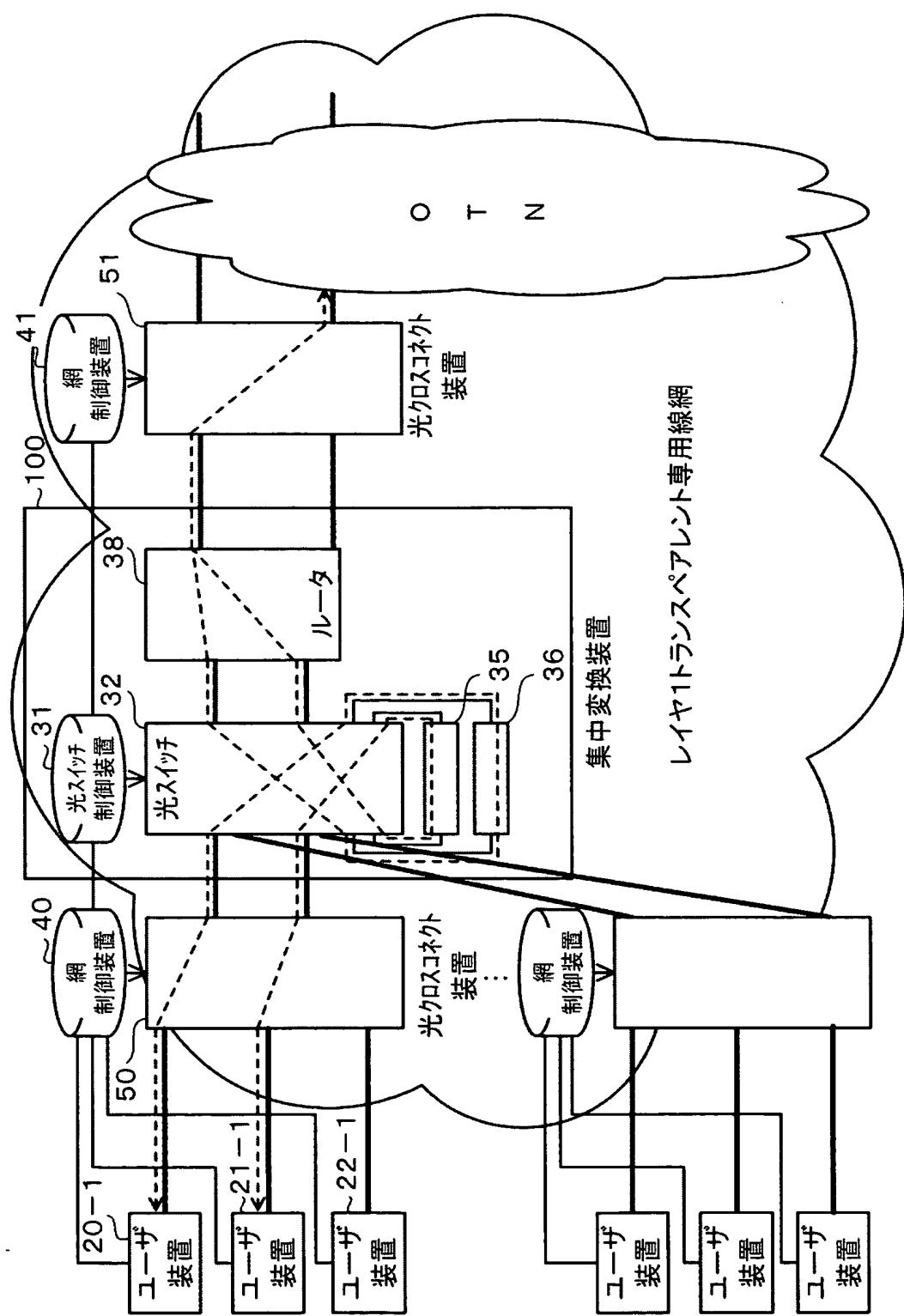
【図9】



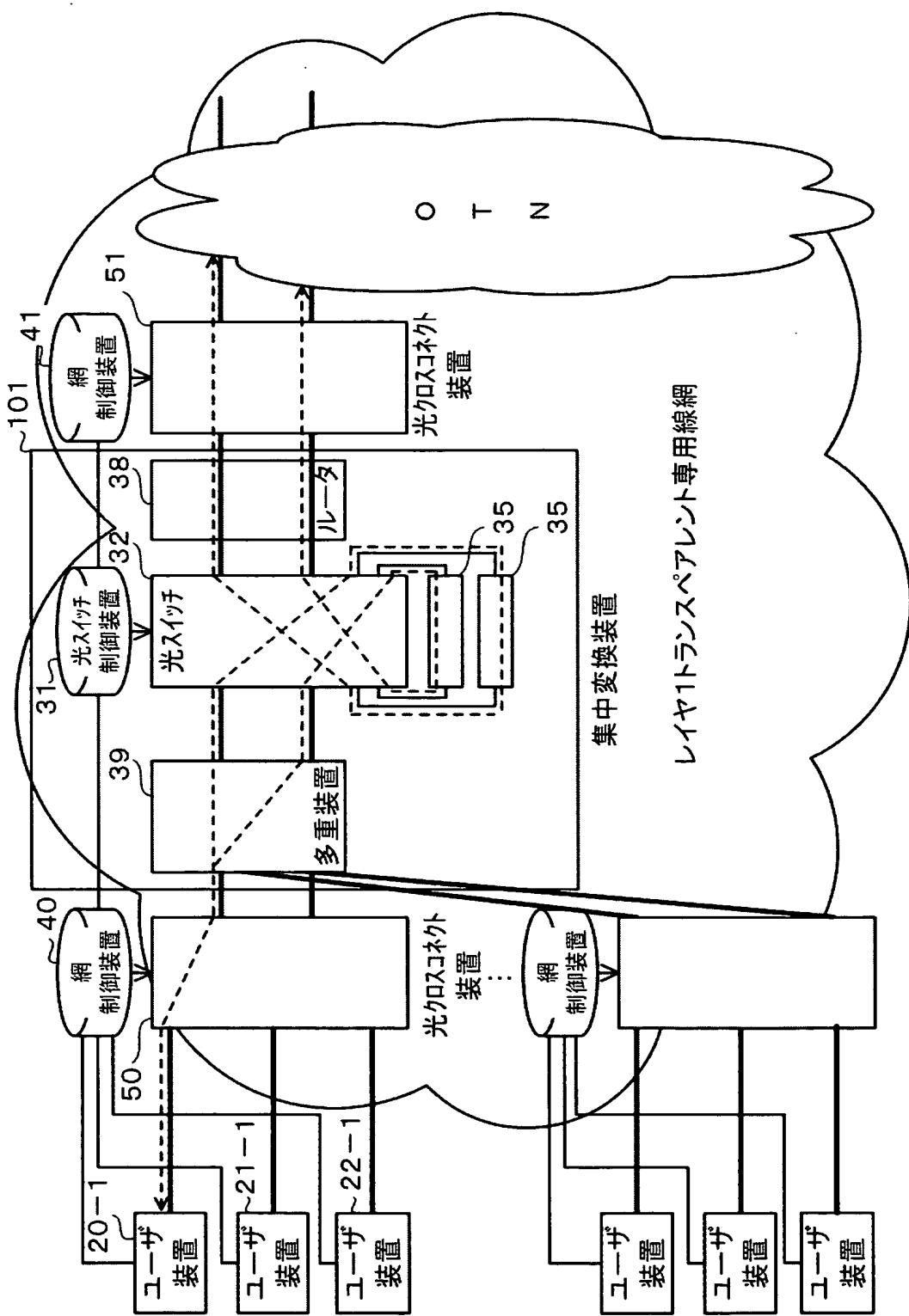
【図10】



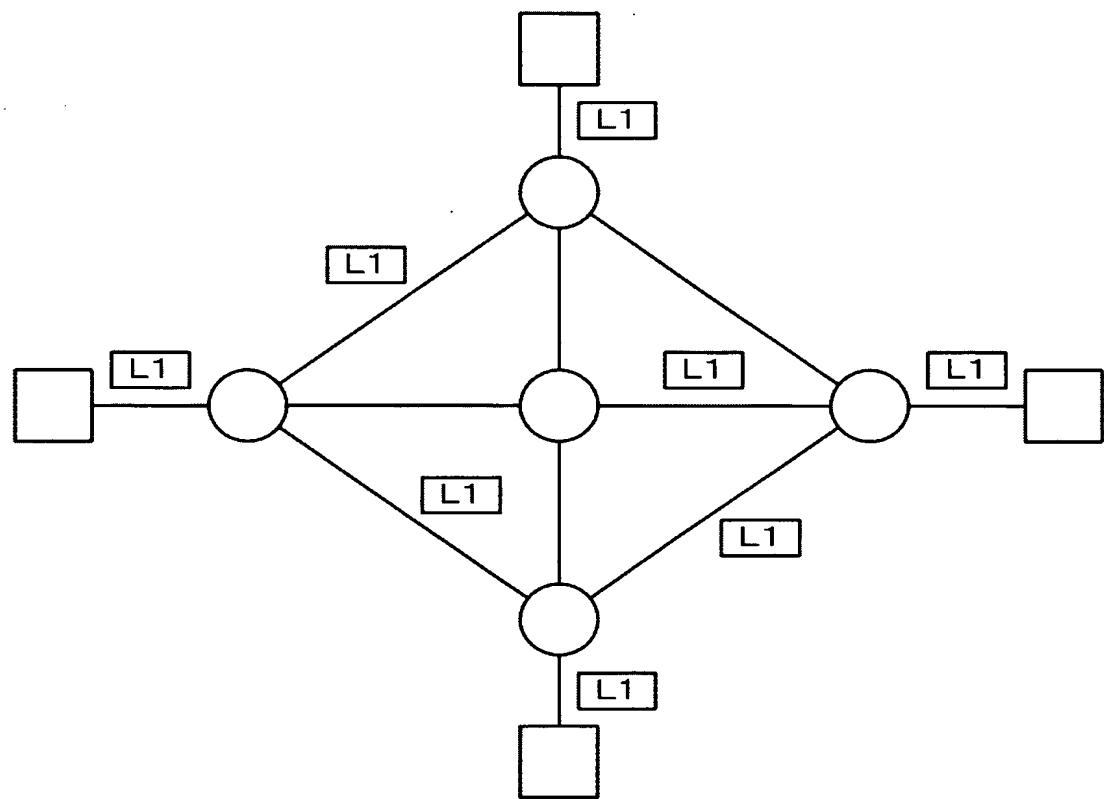
【図11】



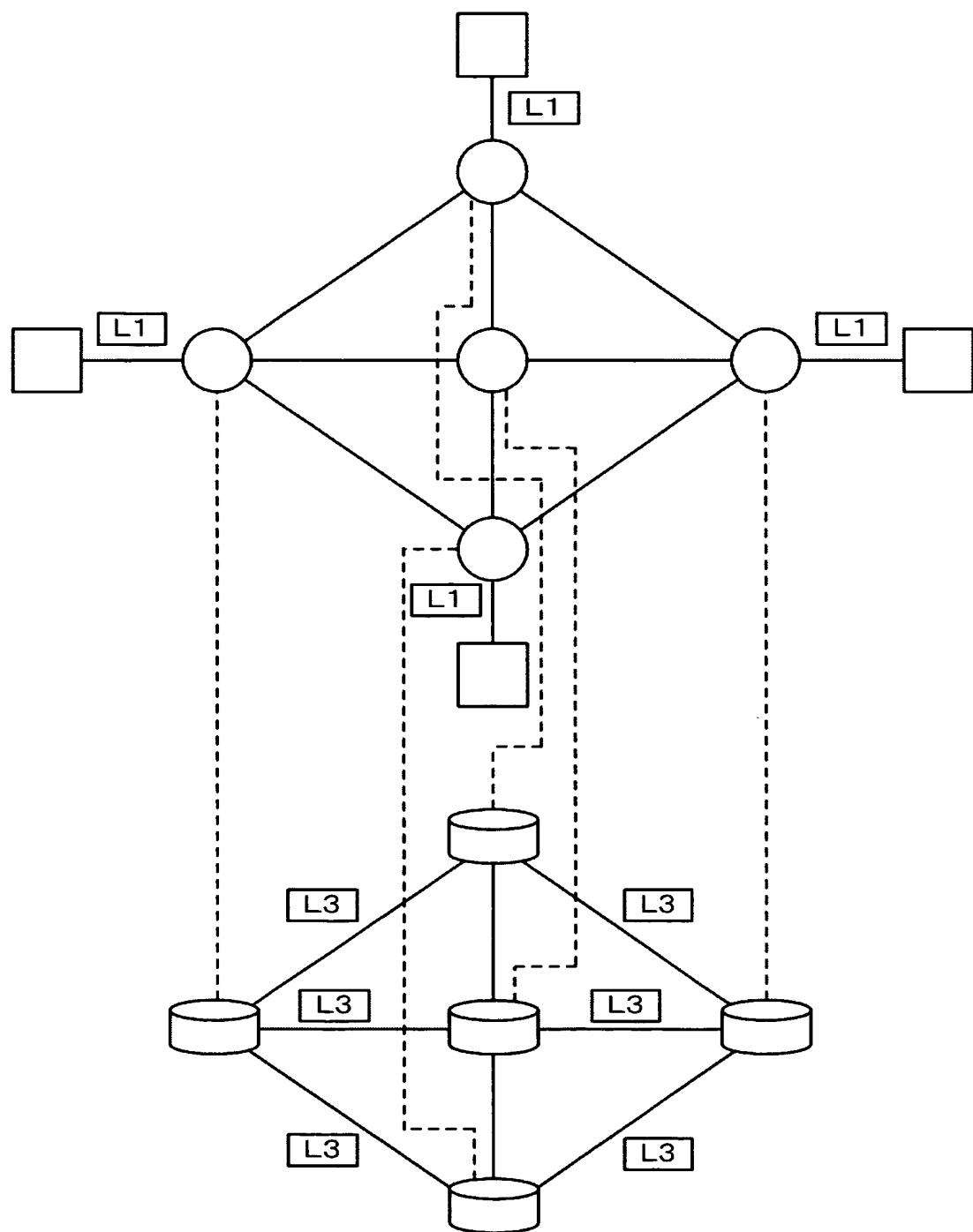
【図12】



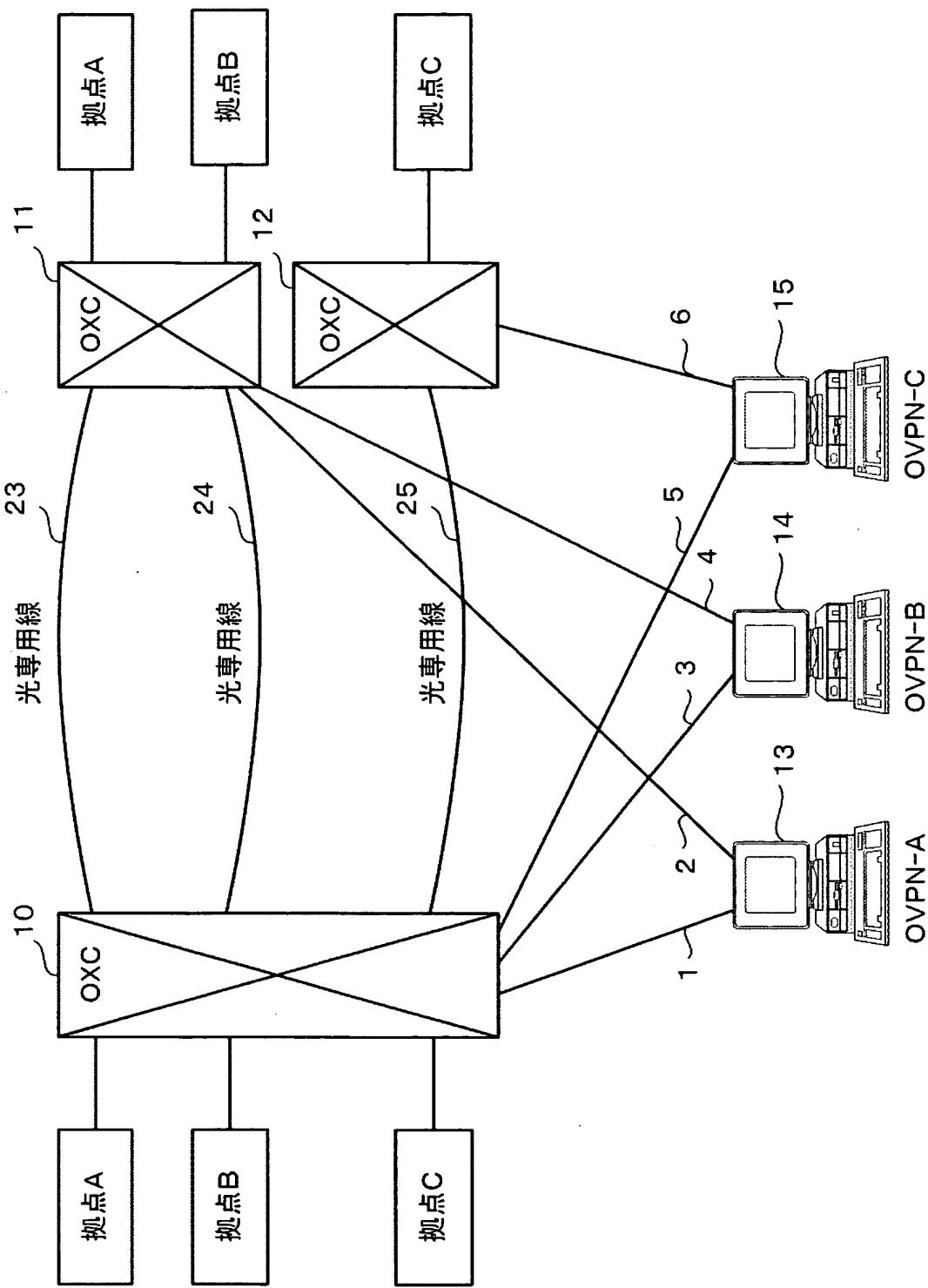
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ユーザからの適用する信号フォーマットの変更要求に即応可能であり、また、OVPN内の信号転送を多重化を用いて効率良く行うことができ、さらに、長大な信号でも分割転送することにより信号長を自由に設定することができるOVPNを実現する。

【解決手段】 ユーザが、どのようなレイヤ1信号をOVPNに接続したいのかを通知可能とする制御線を用い、ユーザがOVPN終端装置を制御する。ユーザからのデータ線を複数種類の信号変換器に接続し、様々なレイヤ1信号をOVPNに収容可能とする。特に、ユーザが用いるレイヤ1信号をOVPNのレイヤ1よりも上位レイヤ信号によってカプセリングしてOVPN内を伝送させる。この際に、OVPN内で同じ対地に向かう信号は多重して伝送する。あるいは、レイヤ1信号を複数に分割してOVPNのレイヤ1よりも上位レイヤの信号によりカプセリングする。

【選択図】 図1

特願 2002-355418

出願人履歴情報

識別番号 [00004226]

1. 変更年月日 1999年 7月15日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区大手町二丁目3番1号
氏 名 日本電信電話株式会社